

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 435 521

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 26998

(54)

Dispositif pour extraire les huiles essentielles par hydrodistillation.

(51)

Classification internationale. (Int. Cl 3) C 11 B 9/02; B 01 D 3/38.

(22)

Date de dépôt 11 septembre 1978, à 14 h 35 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du

public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 14 du 4-4-1980.

(71)

Déposant : SOCIETE TOURNAIRE S.A., résidant en France.

(72)

Invention de : Jean-Claude Lapierre.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Hautier, 24, rue Masséna, 06000 Nice.

L'invention a pour objet un dispositif et son procédé pour l'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation.

Les dispositifs actuels pour extraire les huiles essentielles par hydrodistillation sont composés des moyens suivants :

- 5 - un alambic chargé en matière végétale et en eau dans les quantités nécessaires,
- un double fond de vapeur situé à la base de l'alambic,
- un injecteur de vapeur vive au fond de l'alambic,
- un condenseur réfrigérant,
- 10 - un essencier florentin,
- une tuyauterie de cohobe,

La partie la plus importante en volume est l'alambic. Le fait que la surface de chauffe soit à double fond pour la circulation de la vapeur et qu'elle occupe tout le fond de l'alambic, entraîne donc des difficultés et des frais de construction importants. De plus, la matière traitée est souvent obligatoirement ou accidentellement en contact avec la surface de chauffe, ce qui provoque en même temps un mauvais échange de chaleur et parfois une surchauffe très préjudiciable à la qualité de l'huile essentielle; la matière en vient à brûler ou à cuire.

Le fonctionnement est le suivant : la vapeur engendrée dans l'alambic au moyen du chauffage indirect, additionnée quelquefois de l'injection directe, entraîne l'huile essentielle contenue dans la matière.

25 Le mélange se condense et se refroidit dans le condenseur réfrigérant; l'huile essentielle est retenue dans l'essencier florentin, tandis que l'eau mère retourne dans l'alambic par la tuyauterie de cohobe. Dans certains cas, un agitateur est nécessaire pour permettre l'échange de chaleur au niveau du double fond.

30 Sur le plan énergétique, on constate que l'énergie consommée au niveau de la surface de chauffe (double fond), n'est récupérée qu'en très faible partie et très dégradée sous forme de l'eau chaude sortant du condenseur réfrigérant.

La vaporisation de l'eau nécessite un apport de calories important généralement fourni par un générateur de vapeur, tandis que la condensation nécessite un apport d'eau fraîche considérable. Ladite eau fraîche va être transformée en eau chaude par les calories absorbées pour condenser les vapeurs provenant de l'extracteur.

Si on ne veut pas perdre cette eau chaude, on la fera circuler dans un aéroréfrigérant à ventilation forcée pour la refroidir et la réutiliser.

Ainsi, dans les installations de type actuel, pour recevoir cent litres d'eau distillée au florentin, il faut dépenser l'équivalent en énergie de 75 à 30 kW/h tout compris. Cette dépense en énergie est donc considérable.

Le ^{présent} dispositif et le procédé pour l'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation évite tous ces inconvénients.

Le dispositif et le procédé, selon l'invention, suppriment toute surface de chauffe sur le vase ou sur l'alambic qui reçoit la matière à traiter. Il y a donc une diminution du prix de revient, impossibilité de surchauffe même accidentelle et une facilité de nettoyage, puisqu'il n'y a plus d'incrustation.

La présence d'un bouilleur à échangeur de chaleur rationnel permet d'avoir une température des parois chaudes plus basse, un rendement thermique accru, un nettoyage facile du bouilleur alimenté seulement en eau distillée, enfin une facilité beaucoup plus grande de régulation automatique.

Le procédé, selon l'invention, permet d'utiliser un vase quelconque sans agitation et de traiter alternativement n'importe quelle sorte de matière première, telle que des herbes, des feuilles, des fleurs, des plantes, des graines, des produits broyés, des gommes, de la résine, des fruits ou des racines.

Ce traitement se fait dans les meilleures conditions de rendement, grâce au système de revaporisation des eaux mères, et de qualité, par l'absence totale de toute possibilité de surchauffe.

Le procédé, selon l'invention, consiste notamment à traiter l'eau mère dans un générateur de vapeur indépendant et différent de l'alambic ou du vase recevant la matière végétale à traiter.

Du fait du traitement de l'eau mère dans un générateur de vapeur indépendant de l'alambic, l'invention permet ^{aussi} de réduire la consommation d'énergie dans des conditions considérables en utilisant, selon son procédé, une pompe de chaleur.

Le dispositif et le procédé d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation utilisant une pompe de chaleur comporte notamment les modifications principales suivantes par rapport aux dispositifs et aux procédés décrits ci-dessus.

Le condenseur est devenu un évaporateur à pression réduite,

il comporte un dôme muni d'un système à niveau constant, alimenté automatiquement par aspiration en eau mère provenant du réservoir.

5 Un réfrigérant, refroidi à l'eau, est intercalé entre ledit condenseur et le florentin pour amener le distillat à la température désirée.

Le compresseur de vapeur, entraîné par un moteur, assure à la fois, côté aspiration, la dépression nécessaire pour entretenir un vide partiel dans l'évaporateur et, côté refoulement, la surpression nécessaire pour la réinjection de cette vapeur dans l'extracteur ou alambic A.

Un robinet d'admission de vapeur sous pression permet d'amorcer ledit procédé. Ledit procédé, une fois amorcé, fonctionnera uniquement avec l'énergie fournie par le moteur.

15 Un apport d'eau fraîche dans le réservoir, régulé par un système à niveau constant, permet de compenser les inévitables pertes d'eau dans les opérations de longue durée.

Un système anti-retour permet un bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif selon le procédé.

20 Les figures ci-jointes, données à titre d'exemple indicatif et non limitatif, permettront de comprendre aisément l'invention.

La figure 1 est une vue schématique d'un dispositif tel qu'utilisé actuellement.

25 Les figures 2 et 3 représentent un dispositif selon l'invention.

La figure 4 représente un dispositif selon les figures 2 et 3 dans lequel on a disposé une pompe de chaleur pour réduire la consommation d'énergie.

30 Selon le procédé connu à ce jour dans la version la plus élaborée, tel que représenté dans la figure 1, on retrouve les éléments suivants:

A. un alambic ou vase qui est chargé en matières végétales destinées à être traitées,

B. un double fond de vapeur,

35 C. l'injection de la vapeur vive,

D. un condenseur réfrigérant,

E. un essencier florentin,

F. une tuyauterie de cohobe.

40 La tuyauterie 1 est reliée à un tuyau 2, d'une part à un générateur de vapeur extérieur et d'autre part tant à l'injec-

tion de vapeur vive C qu'au double fond de vapeur B. La vapeur issue du générateur extérieur (non représentée sur les figures) arrive au niveau du double fond de vapeur B et de l'injecteur de vapeur vive C dans le sens indiqué par la flèche F1. La vapeur 3, engendrée dans l'alambic A au moyen du chauffage indirect du double fond 3 additionné quelquefois de l'injection directe C, entraîne l'huile essentielle contenue dans la matière qui est disposée dans l'alambic ou vase A. La partie supérieure 5 de l'alambic A est reliée par un tuyau 4 à un condenseur réfrigérant D, ledit condenseur réfrigérant étant alimenté en eau froide par un tuyau 6 qui permet à l'eau froide d'entrer selon la flèche F2 et, après avoir condensé et refroidi les vapeurs, ressort selon la flèche F3, tandis que le mélange passant dans le condenseur réfrigérant D se condense et se refroidit pour sortir du condenseur par la canalisation 7. Cette canalisation dirige le mélange liquide dans un essencier florentin, tandis que l'eau mère retourne dans l'alambic par la tuyauterie de cohobe F par la canalisation 8. L'eau mère récupérée est réinjectée à la sortie de l'essencier florentin E, pour retourner dans l'alambic par la tuyauterie 9, et est ainsi à nouveau traitée.

On constate donc que toute la partie du traitement de l'eau mère se fait au niveau de l'alambic A. Il en est de même pour le chauffage qui s'effectue avec un double fond situé dans la partie inférieure de l'alambic A et est indépendant du circuit de l'eau mère.

Dans certains cas, un agitateur, non représenté sur la figure 1, peut être nécessaire pour permettre l'échange de chaleur au niveau du double fond B.

Dans le mode de réalisation, selon l'invention, tel que représenté dans la figure 2, on remarque qu'il n'existe pas, dans la partie inférieure de l'alambic A, de double fond B. Par contre, il apparaît un bouilleur à niveau constant H et un échangeur de chaleur multitubulaire I qui permettront de traiter l'eau mère à l'extérieur et indépendamment de l'alambic ou du vase A.

Il y a lieu de noter également qu'à la sortie de l'essencier florentin E, la tuyauterie de cohobe G est équipée d'un bac à niveau constant.

Au démarrage, la distillation est amorcée à injection de vapeur vive à l'injecteur C en ouvrant le robinet 10. Ledit robinet est emmanché sur la canalisation 11 qui est reliée à la canalisation 122, branchée, selon la flèche F10, sur un générateur principal extérieur

ou générateur d'amorçage, non représenté sur les figures. La vapeur engendrée dans l'alambic A, au moyen de l'injection directe à l'injecteur de vapeur vive C, entraîne l'huile essentielle contenue dans la matière dans la partie supérieure 5 de l'alambic A, puis la vapeur, par le tuyau 4, passe dans le condenseur réfrigérant D.

Le mélange se condense de la même manière que décrit plus haut et se refroidit dans le condenseur réfrigérant D, l'huile essentielle est retenue dans l'essencier florentin E où elle aboutit par la canalisation 7.

Le condenseur réfrigérant D est alimenté en eau froide arrivant, comme indiqué, selon la flèche F20 par la canalisation 60 qui est commandée par un robinet 12. L'eau chaude sortant du condenseur réfrigérant sort par la flèche F30. L'arrivée d'eau froide selon la flèche F20 comporte une autre canalisation 14 commandée par un robinet 13 qui alimente, d'une part, l'essencier florentin E et, d'autre part, le bac à niveau constant 15 de la tuyauterie de cohobe G.

L'eau mère sort de l'essencier florentin E par la canalisation 16 tout d'abord dans le bac à niveau constant 15, puis dans la tuyauterie de cohobe G. L'eau mère arrivant par la tuyauterie de cohobe G alimente le bouilleur H, équipé d'un régulateur à niveau constant 17.

Le bouilleur H est équipé d'un échangeur de chaleur multitubulaire I. Le bouilleur H est équipé d'un dôme 18.

La partie supérieure du dôme 18 est reliée par une tuyauterie 21, équipée d'un clapet anti-retour 20, dans le cas où le robinet 10 est ouvert, le robinet 10 permettant d'amorcer le procédé.

La canalisation 21, après le clapet 20, aboutit à l'injecteur de vapeur vive C.

Le fonctionnement est régularisé par un système de niveaux constants; il se poursuit, comme dans le système classique, jusqu'à épuisement de la matière.

Du fait du traitement de l'eau mère indépendamment de l'alambic A, le dispositif selon l'invention sans double fond peut être adapté à tout type d'alambic ou de vase A déjà existant. On comprend donc l'avantage dudit procédé qui permet d'adapter ledit dispositif à des alambics déjà existants et plus ou moins sophistiqués.

Certaines hydrodistillations donnent de meilleurs résultats à température supérieure à 100°C et donc à une pression supérieure à la pression atmosphérique; l'installation est alors construite telle que représentée dans la réalisation qui se trouve dans la figure 3 dans laquelle une pompe J permet de réinjecter l'eau mère dans le circuit, tandis que l'appareil régulateur M permet de maintenir ce circuit à la pression désirée. Dans la réalisation qui est plus simple, représentée dans la figure 2, le circuit s'effectue par gravité.

Le dispositif d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation comprenant une pompe de chaleur est représenté à la figure 4.

Le dispositif comportant une pompe de chaleur comprend les modifications techniques essentielles suivantes par rapport aux deux dispositifs décrits dans les figures 2 et 3.

Le condenseur est devenu un évaporateur à pression réduite D4; il comporte un dôme H4 muni d'un système à niveau constant.

L'évaporateur à pression réduite D4 est alimenté automatiquement par aspiration, en eau mère provenant du réservoir Z par la canalisation 46. Le réservoir Z est lui-même muni d'un système à niveau constant et alimenté en eau fraîche arrivant par la canalisation 47 branchée sur l'arrivée d'eau fraîche, telle qu'indiqué par la flèche F24.

Un réfrigérant R refroidi à l'eau est intercalé entre le condenseur évaporateur à pression réduite D4 et le florentin E pour amener le distillat à la température désirée. L'eau fraîche arrivant selon la flèche F24 arrive au réfrigérant R par la canalisation 48. L'eau chaude qui sort du réfrigérant est évacuée tel qu'indiqué par la flèche F34.

Le compresseur de vapeur Y, entraîné par le moteur N, assure à la fois, côté aspiration, la dépression^{P2} nécessaire pour entretenir un vide partiel dans l'évaporateur à pression réduite D4-H4 et, côté refoulement, une surpression^{P3} nécessaire pour la réinjection de cette vapeur dans l'extracteur ou l'alambic A (P_1)

Un robinet d'admission de vapeur sous pression K permet de faire démarrer le système qui, une fois amorcé, fonctionnera seulement avec l'énergie fournie par le moteur N.

Un apport d'eau fraîche dans le réservoir comportant un système à niveau constant permet de compenser les inévitables pertes d'eau dans les opérations de longue durée.

Un système anti-retour L permet le bon fonctionnement.

Le fonctionnement est le suivant : les vapeurs sortant de l'alambic ou extracteur A par sa partie supérieure 5, puis par une canalisation 4, sont tout d'abord étranglées par un système de réglage M qui a pour fonction de maintenir dans l'alambic la pression P_1 souhaitable pour une bonne extraction.

Dans le condenseur-évaporateur à pression réduite $D_4 - H_4$, faisant office également d'échangeur, ces vapeurs sont condensées et la chaleur de condensation correspondante est utilisée pour évaporer l'eau mère sous pression réduite P_2 .

Dans le réfrigérant R, l'eau condensée encore chaude est amenée à température requise par refroidissement à l'eau fraîche provenant de l'arrivée F_{24} , alimentant lesdits dispositifs en eau fraîche.

Le compresseur Y, aspirant les vapeurs dans le dôme H_4 de l'évaporateur à pression réduite condenseur-échangeur D_4 , permet l'évaporation à une température inférieure et assure la recompression de ces vapeurs dans l'alambic A à la pression requise P_1 .

L'huile essentielle recherchée est retenue par le florentin E, tandis que l'eau mère est recueillie dans le réservoir Z à niveau constant.

Le mélange condensé est conduit au florentin E par la canalisation 49 et l'huile essentielle est récupérée par le conduit W.

Bien entendu, on choisira en fonction des éléments techniques et économiques des compresseurs mono ou multi étagés de tout type pouvant exister sur le marché, tel qu'à piston ou à turbine sèche ou à anneau liquide.

Tous les avantages précédemment décrits, suivant le dispositif représenté dans les figures 2 et 3, se retrouvent dans ce dernier dispositif y compris les avantages propres au système de pompe à chaleur, ce qui implique une économie considérable d'énergie.

En effet, suivant la taille de l'appareil et la température qui sera choisie pour l'évaporateur $D_4 - H_4$, on constate que l'énergie consommée est huit à douze fois moindre que dans le dispositif ne comportant pas de pompe à chaleur. Pour cent litres d'eau distillée au florentin E, on n'aura plus besoin que de 7 à 8 KWh.

Dans les installations actuelles, l'équivalent en énergie

consommée est d'environ 75 à 80 KWh pour recevoir cent litres d'eau distillée au florentin.

Il faut également ajouter l'économie d'eau; celle-ci n'étant plus utilisée que pour refroidir le condensat, sa consommation sera donc réduite dans une proportion de trois quarts et avec elle, l'énergie nécessaire pour la pomper et la refroidir.

L'utilisation dans le dispositif représenté dans la figure 4 d'une pompe à chaleur est facilitée du fait que le procédé de distillation et le dispositif représenté dans les figures 2 et 3, permettent de réaliser l'échange de chaleur en dehors de l'alambic.

Le traitement de la matière et l'échange de chaleur étant réalisés séparément, la construction de chacun de ces éléments est mieux adaptée à sa fonction et ceci autorise, avec un rendement correct, la recompression des vapeurs.

Dans le mode de réalisation représenté dans la figure 4, il est nécessaire de disposer un purgeur U à la sortie du condenseur évaporateur $D_4 - H_4$.

Ce purgeur U est un purgeur automatique d'eau condensée.

A titre d'exemple, il est possible de noter les valeurs suivantes, de température, de pression (pression absolue) qui existent au niveau des différents éléments dans le cas du dispositif et selon le procédé représenté à la figure 4, c'est-à-dire, le dispositif comportant une pompe de chaleur.

Exemple I : le dispositif fonctionne à une pression voisine de la pression atmosphérique.

	<u>Température 0°C.</u>	<u>Pression absolue.</u>
Alambic (A)	102 - 105°C.	1,1 - 1,2 Bar (P_1)
Condenseur- Évaporateur ($D_4 - H_4$)	90 - 95°C.	0,714 - 0,863 Bar (P_2)
Système anti retour (L)	105 - 110°C.	1,2 - 1,4 Bar (P_3).

Exemple II : le dispositif fonctionne à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

	<u>Température °C.</u>	<u>Pression absolue.</u>	
5			
	Alambic (A)	125 - 130°C	2,367 - 2,754 Bar (P ₁)
10	Condenseur- Evaporateur (H ₄ - D ₄)	120 - 125°C.	2,024 - 2,0367 Bar (P ₂)
15	Système anti retour (L)	130 - 135°C.	2,754 - 3,191 Bar (P ₃)

Bien entendu, ces chiffres sont donnés à titre d'exemple indicatif, de manière à connaître dans quelles conditions le dispositif et le procédé fonctionnent.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour extraire les huiles essentielles par hydrodistillation comportant un alambic avec un condenseur réfrigérant, un essencier florentin, une tuyauterie de cohobe, caractérisé par le fait qu'entre l'ensemble essencier florentin (E), tuyauterie de cohobe (F-G) et l'alambic (A) est disposé un bouilleur (H) et un échangeur de chaleur (I), faisant office d'évaporateur pour réinjecter, à la base de l'alambic (A), la vapeur provenant de la distillation de l'eau mère dans le bouilleur (H), de manière à ce que le procédé fonctionne circuit fermé en utilisant les vapeurs de l'eau mère.

2. Dispositif pour extraire les huiles essentielles par hydrodistillation, selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit dispositif peut fonctionner à une pression désirée supérieure à la pression atmosphérique au moyen d'une pompe (J) disposée entre l'essencier florentin (E), le bouilleur (I) et le condenseur réfrigérant (D) et au moyen d'un régulateur (M) disposé sur le tuyau (4) entre le condenseur (D) et l'alambic (A).

3. Procédé mettant en oeuvre le dispositif, selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il consiste à traiter l'eau mère dans un générateur de vapeur (H-I) indépendant et différent de l'alambic ou du vase (A) recevant la matière végétale à traiter; la vapeur provenant de l'eau mère est réutilisée à la base de l'alambic (A) pour l'extraction des huiles essentielles.

4. Procédé mettant en oeuvre le dispositif, selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que la distillation est amorcée à l'injection de vapeur vive à l'injecteur (C) alimenté en vapeur vive par un générateur principal extérieur branché sur la canalisation (122), la vapeur engendrée dans l'alambic (A) au moyen de l'injection directe à l'injecteur de vapeur vive (C) entraîne l'huile essentielle contenue dans la matière dans la partie supérieure (5) de l'alambic (A), puis la vapeur par le tuyau (4) passe dans le condenseur réfrigérant (D), le mélange se condense et à sa sortie l'huile essentielle est retenue dans l'essencier florentin (E); l'eau mère arrivant par la tuyauterie de cohobe (G) alimente le bouilleur (H). Le bouilleur (H) et l'échangeur de chaleur multi-

tubulaire (I) sont reliés à l'injecteur de vapeur vive (C) par une tuyauterie (21) équipée d'un clapet anti-retour (20) dans le cas où le robinet (10) est ouvert, le robinet (10) permettant d'amorcer le procédé.

5 5. - Dispositif pour extraire les huiles essentielles par hydrodistillation, selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il peut comporter une pompe de chaleur; dans ce cas, le dispositif comporte les modifications suivantes :

10 - le condenseur (2) est devenu un évaporateur à pression réduite (D_4), il comporte un dôme (H_4), alimenté automatiquement par aspiration en eau mère provenant du réservoir (Z) et un réfrigérant (R), refroidi à l'eau intercalée entre ledit condenseur ou évaporateur (D_4) et le florentin (E) pour amener le distillat à la température désirée,

15 - le compresseur de vapeur (Y) entraîné par un moteur (N) assure à la fois, côté aspiration, la dépression (P_2) nécessaire pour entretenir un vide partiel dans l'évaporateur et, côté refoulement, la surpression (P_3), nécessaire pour la réinjection de cette vapeur dans l'alambic; le robinet d'admission (K) de vapeur sous pression, permet d'amorcer ledit procédé,

20 - un purgeur automatique (U) d'eau condensée est disposé à la sortie de l'évaporateur à pression réduite (D_4).

25 6. - Procédé mettant en oeuvre le dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 5, caractérisé par le fait que les vapeurs sortant de l'alambic (A) par la partie supérieure (5), puis par une canalisation (4), sont tout d'abord étranglées par un système de réglage (M) qui a pour fonction de maintenir dans l'alambic (A), la pression (P_1) souhaitée pour une bonne extraction, dans le condenseur-évaporateur à pression réduite ($D_4 - H_4$) faisant office également d'échangeur, ces vapeurs sont condensées et la chaleur de condensation correspondante est utilisée pour évaporer l'eau mère sous pression réduite (P_2), à la sortie du condenseur-évaporateur ($D_4 - H_4$), est disposé un purgeur

30 (U) qui purge automatiquement l'eau condensée; dans le réfrigérant (R), l'eau condensée encore chaude est amenée à température requise par refroidissement à l'eau fraîche provenant de l'arrivée (F_{24}) alimentant lesdits dispositifs en eau fraîche; le compresseur

35 (Y) aspirant les vapeurs dans le dôme (H_4) de l'évaporateur à

pression réduite (P_2), condenseur-échangeur (D_1), permet l'évaporation à une température inférieure et assure la recompression de ces vapeurs dans l'alambic (A) à la pression requise (P_1); l'huile essentielle recherchée est retenue par le florentin (E) tandis que l'eau mère est recueillie dans le réservoir (Z) à niveau constant; le mélange condensé est ensuite conduit au florentin (E) par la canalisation (49) et l'huile essentielle est récupérée.

Fig.1

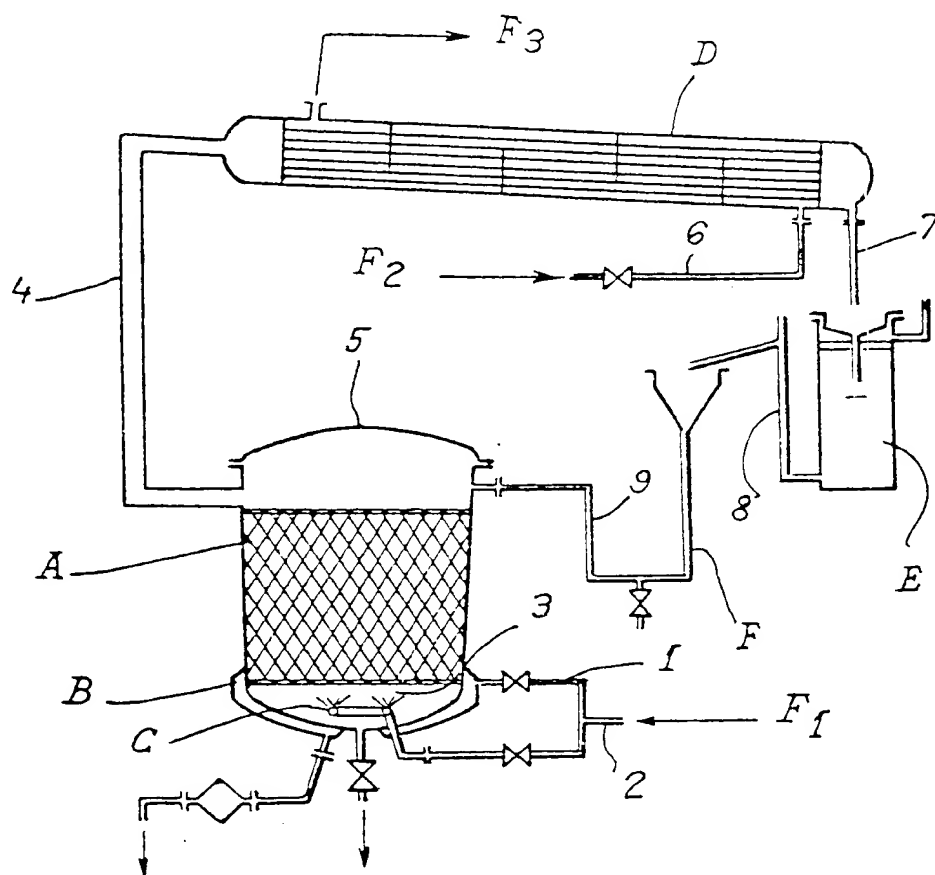


Fig.3

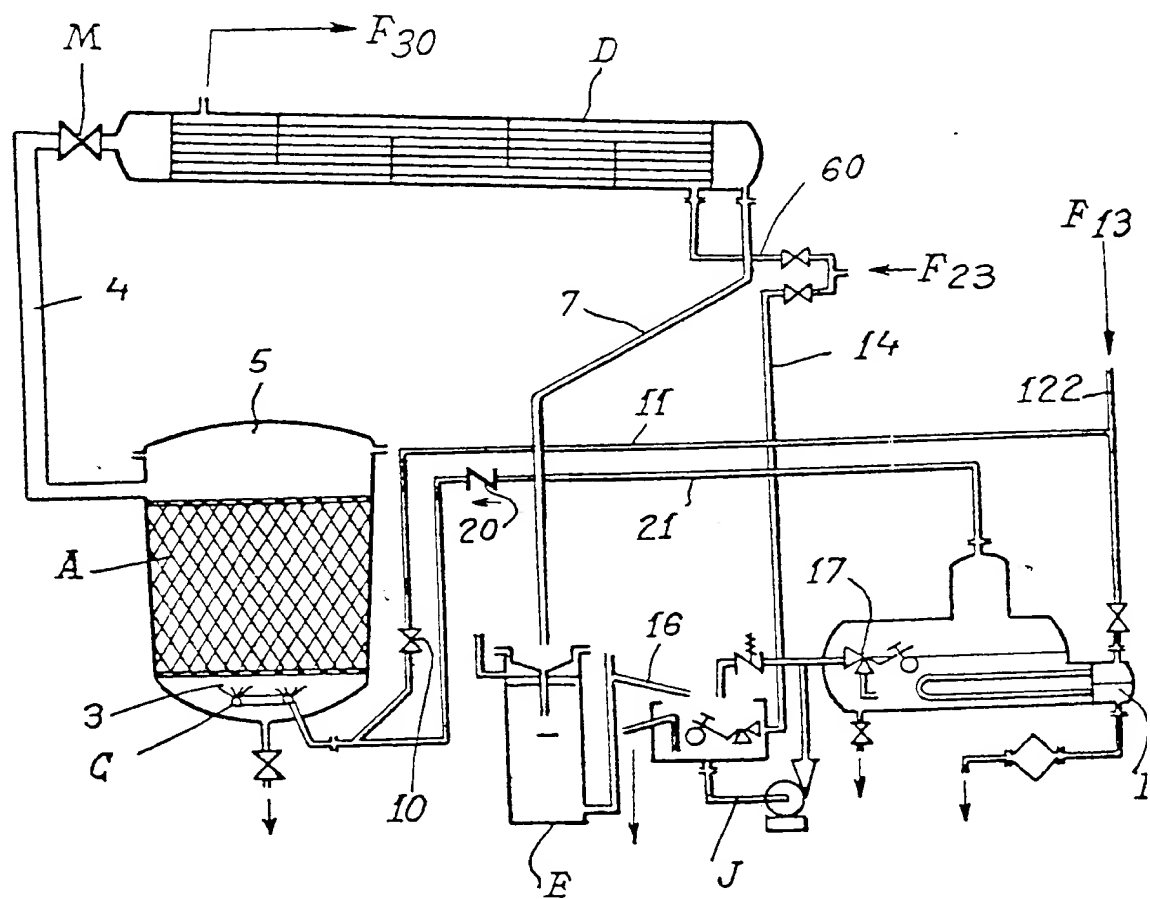
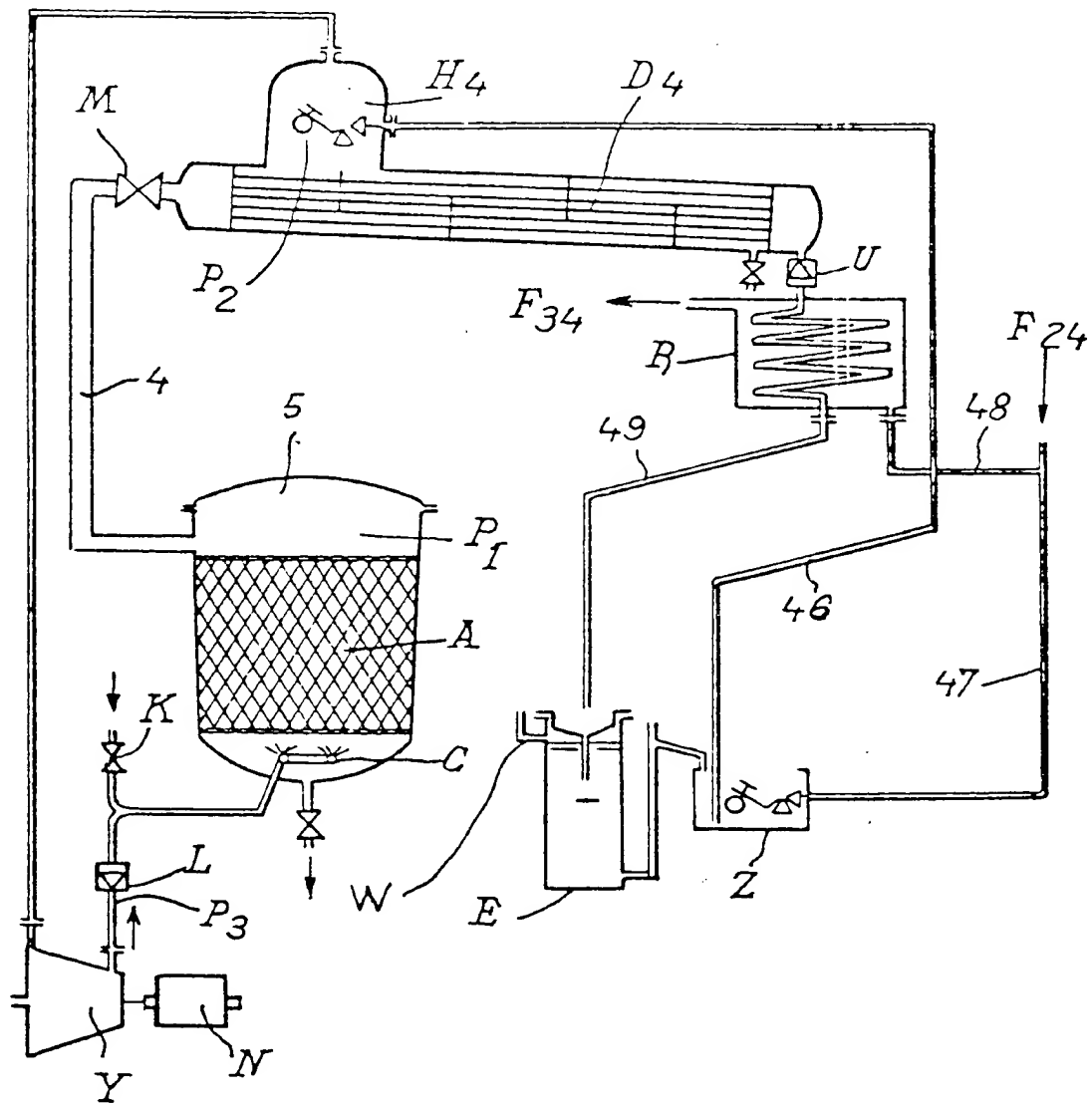


Fig. 4





=> s FR2435521/pn

L2 1 FR2435521/PN

=> d ab

L2 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

AB FR 2435521 A UPAB: 19930902

The installation is of the type which comprises a still, a condenser, an essence separator and a system of cohobation pipework. Downstream of the essence separator and the cohobation pipework, the install - now comprises a boiler fitted with a heat exchanger. The boiler evaporates mother-water returned from the essence separator and reinjects it into the base of the still.

When the installation is to operate at a pressure above atmospheric, a pump is inserted in the circuit between the cohobation pipework and the boiler. The condenser can be used to vaporise mother-water for return to the still via a heat pump.

Used for prodn. of essential dil by hydrodistillation of leaves, flowers, plants, seeds, roots, resins, fruits, etc.

The boiler eliminates the need for a steam jacket on the base of the still. Mother water is recycled in closed circuit to economise in water and heating costs.

